Ficha Integradora de Proyecto: Innovación y Transformación Digital

Datos Generales del Proyecto

- **Nombre del estudiante:** Juan Esteban Castaño Jaramillo
- **Nombre del Proyecto:** Sistema Integral de Gestión de Turnos y Atención Digital para Trámites Académicos - UNAL (SIGTAD-UNAL)
- **Problema inicial que busca resolver:** Largas filas de espera, falta de información en tiempo real sobre trámites académicos, procesos excesivamente presenciales y saturación de ventanillas de atención en áreas de Registro, Admisiones y Certificaciones.
- **Idea central o descripción breve de la solución propuesta:** Plataforma digital multiplataforma (web y móvil) que permita a estudiantes, egresados y aspirantes gestionar turnos de atención, realizar seguimiento en tiempo real de sus trámites académicos, acceder a información actualizada y recibir atención híbrida (presencial o virtual según el tipo de trámite).

FASE I: Reformulación y Enfoque Resiliente (Sesión 2)

1. Reformulación de la Pregunta-Problema

Pregunta de Reflexión (Lente Resiliente): ¿El problema se debe a una falta de resiliencia institucional o a una falla tecnológica puntual?

Resultado Operacional / Ajuste en el Proyecto:

El problema no es únicamente tecnológico, sino estructural y cultural. La dependencia de procesos presenciales refleja una falta de resiliencia institucional ante cambios demográficos (aumento de matrícula), crisis sanitarias (como COVID-19) y expectativas digitales de nuevas generaciones.

Reformulación del problema: ¿Cómo puede la UNAL desarrollar capacidades institucionales resilientes para garantizar la continuidad de servicios académicos administrativos ante disrupciones (sanitarias, de infraestructura, de crecimiento poblacional) mediante una transformación digital centrada en el usuario?

2. Nuevos Elementos de Solución (ABPr)

Pregunta de Reflexión: ¿La propuesta es adaptable a futuros cambios disruptivos (IA, nuevas regulaciones) o es una solución rígida?

Resultado Operacional / Ajuste en el Proyecto:

La solución integra:

- **Arquitectura modular:** Permite agregar nuevos módulos (ej: chatbot con IA generativa, analítica predictiva de demanda).
- **APIs abiertas:** Interoperabilidad con futuros sistemas institucionales (SIA, Moodle, identidad digital).
- **Enfoque omnicanal:** Combina atención presencial, virtual y asíncrona, adaptándose a diferentes contextos.
- **Capacidad de actualización regulatoria:** Sistema configurable para ajustarse a cambios normativos sin reescribir código.

3. Redefinición de Actores y Obstáculos

Pregunta de Reflexión: ¿Qué resistencias culturales o limitaciones estratégicas dificultan la adopción de esta solución en la institución?

Resultado Operacional / Ajuste en el Proyecto:

Actores:

- **Primarios:** Estudiantes, egresados, aspirantes, personal de ventanillas.
- **Secundarios:** Dirección Nacional de Registro y Matrícula, DNED, Vicerrectoría Académica.
- **Terciarios:** Bienestar Universitario, áreas de atención al usuario.

Obstáculos:

- Resistencia del personal administrativo por temor a obsolescencia laboral.
- Brecha digital en usuarios de comunidades rurales o sedes de frontera.
- Fragmentación de sistemas institucionales sin interoperabilidad.
- Presupuesto limitado para licencias y mantenimiento.

Necesidades de Transformación Cultural:

- Capacitación en habilidades digitales para funcionarios.
- Campaña de cambio cultural: "Lo digital no reemplaza, potencia".
- Co-diseño con usuarios finales para garantizar adopción.

4. Matriz de Aprendizaje Crítico

Conferencia/Actividad	**Lo aprendido**	**Relación con el proyecto**	**Modificaciones al enfoque inicial**
Innovación Digital Resiliente	La resiliencia no es solo tecnológica, requiere cambio organizacional y cultural.	El proyecto debe incluir plan de gestión del cambio y capacitación.	Se agregó módulo de capacitación y manual de buenas prácticas.
Transformación Digital en Educación Superior	Importancia de interoperabilidad y arquitectura empresarial en instituciones públicas.	Integración con SIA y sistemas de identidad digital institucional.	Se priorizó diseño basado en APIs REST y estándares abiertos.

FASE II: Análisis Institucional TI y Gobernanza (Sesiones 3 y 5)

5. Análisis del Problema desde la Mirada Institucional TI

Aportes Institucionales a la Comprensión del Problema:
Relación del problema con lineamientos estratégicos institucionales:

- Alineado con el Plan Global de Desarrollo UNAL 2022-2024: Eje de Transformación Digital.
- Contribuye a la Política de Atención al Usuario y mejora de procesos administrativos.
- Responde a objetivos de accesibilidad e inclusión digital.

Vinculación con principios de Arquitectura TI:

- **Gobernanza:** Requiere comité interinstitucional (Registro, DNED, TI).
- **Interoperabilidad:** Integración con SIA Génesis mediante APIs.
- **Datos:** Gestión centralizada con cumplimiento de Ley 1581 (Habeas Data).
- **Seguridad:** Autenticación mediante credenciales institucionales, cifrado de datos sensibles.
- **Escalabilidad:** Arquitectura cloud-ready para soportar picos de demanda (matrículas, admisiones).

Nivel en el que se sitúa el problema:

☒ Estratégico (afecta experiencia del usuario y reputación institucional)

☒ Táctico (optimiza procesos de áreas misionales)

☒ Operativo (reduce tiempos de espera y costos operativos)

☒ Cultural (requiere cambio de mentalidad hacia lo digital)

Conclusión parcial:
El problema es multidimensional. No basta con implementar una app; se requiere rediseño de procesos, capacitación, políticas de datos y gobernanza clara. El proyecto pasó de ser una solución tecnológica puntual a una iniciativa de transformación institucional.

6. Integración de Componentes

Componentes Técnicos:

- Backend: API REST en Python (Django/FastAPI) con base de datos PostgreSQL.
- Frontend: Aplicación web responsiva (React) y móvil (React Native).
- Integración: Middleware con SIA Génesis y sistemas de identidad (LDAP/SSO).

- Ciberseguridad: SSL/TLS, autenticación multifactor, logs de auditoría.
- Infraestructura: Hosting en nube pública (AWS/Azure) con balanceo de carga.

Componentes Organizacionales:

- Comité de gobernanza: Registro, DNED, Vicerrectoría.
- Roles: Product Owner (Registro), Scrum Master (DNED), Desarrolladores, QA.
- Articulación con sedes: Pilotos en 2 sedes antes de despliegue nacional.

Componentes Estratégicos:

- Alineación con Plan de Desarrollo Digital UNAL.
- Sostenibilidad: Presupuesto anual para mantenimiento y evolución.
- Indicadores: Reducción de tiempos de espera en 60 %, satisfacción del usuario > 85 %.

7. Ajustes Preliminares al Proyecto

- **En el alcance:** Inicio con trámites de certificados y turnos; integración con matrícula en fase 2.
- **En la solución:** Adición de módulo de notificaciones push y chatbot informativo.
- **En actores clave:** Incorporación de estudiantes como co-diseñadores en pruebas de usabilidad.
- **En riesgos:** Identificación de riesgo de baja adopción por brecha digital; estrategia: puntos de apoyo presencial.

8. Coherencia y Resiliencia

¿El proyecto ahora es más resiliente institucionalmente? ¿Por qué?
Sí. Porque:

- Permite continuidad operativa ante cierres de campus.
- Reduce dependencia de infraestructura física.
- Escala horizontalmente según demanda.
- Integra respaldo de datos y redundancia de servidores.

¿Qué cambió en la comprensión del problema después de la sesión?
Pasó de verse como "hacer una app" a entenderse como un proceso de transformación que requiere gobernanza, gestión del cambio, capacitación y articulación interinstitucional.

¿El proyecto pasó de ser una solución tecnológica puntual a una propuesta estratégica institucional?

☒ Sí

Justificación:
Ahora involucra múltiples dependencias, se alinea con políticas institucionales, contempla sostenibilidad a largo plazo y genera valor estratégico (mejora de indicadores, reputación, eficiencia).

9. Matriz de Diagnóstico de Gobernanza y Gestión TI

Dimensión 1: Alineación con Políticas de Gobierno TI

Elemento evaluado	Política/Lineamiento	Situación actual	Alineación	Ajustes requeridos
Seguridad de la información	Política de Seguridad UNAL	Autenticación básica	Media	Implementar MFA y cifrado E2E
Gestión de la información	Ley 1581, Decreto 1377	Consentimientos informados	Alta	Auditorías periódicas
Uso ético de IA	Guía MinTIC sobre IA	Chatbot sin sesgos	Alta	Validación ética del modelo
Identidades digitales	SSO institucional	Integración con LDAP	Alta	Ninguno
Alineación con estrategia digital	Plan Global Desarrollo	Piloto en fase 1	Alta	Escalamiento progresivo

Análisis breve:

El proyecto presenta alta alineación con las políticas institucionales. Los principales ajustes se centran en robustecer la seguridad (MFA) y garantizar auditorías de cumplimiento normativo. La integración con identidad digital institucional es un facilitador clave.

Dimensión 2: Riesgos Administrativos y de Sostenibilidad

Tipo de riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Mitigación
Financiero	Falta de presupuesto para mantenimiento	Media	Alto	Incluir en presupuesto anual de DNED
Jurídico/Contractual	Incumplimiento Ley 1581	Baja	Alto	Asesoría jurídica y privacy by design
Operativo	Caída del sistema en picos de demanda	Media	Alto	Infraestructura cloud con autoscaling
Tecnológico	Obsolescencia tecnológica	Baja	Medio	Stack moderno y actualización continua
Sostenibilidad largo plazo	Dependencia de proveedores externos	Media	Medio	Preferir software libre y capacitación interna

Análisis breve:

El mayor riesgo es financiero y operativo. Se recomienda asegurar partida presupuestal permanente y diseñar arquitectura resiliente con balanceo de carga. El uso de estándares abiertos reduce dependencia de proveedores.

Dimensión 3: Requerimientos Organizacionales

Aspecto	Descripción	Dependencia/RE	¿Existe?	Acción necesaria
Proceso institucional asociado	Gestión de turnos y atención	Registro y Matrícula	No	Formalizar procedimiento
Comité de aprobación	Comité TI institucional	Vicerrectoría	Sí	Presentar proyecto
Área líder	Dirección de Registro	Registro	Sí	Asignar líder funcional
Soporte técnico	Mesa de ayuda	DNED	Parcial	Capacitar en nuevo sistema
Gestión documental	Archivo de solicitudes	Registro	Sí	Integrar con GED institucional

Análisis breve:

Existen las estructuras organizacionales necesarias. La principal acción es formalizar el proceso de gestión de turnos como procedimiento institucional y capacitar al personal de soporte.

Dimensión 4: Nivel de Madurez Institucional

Criterio	Nivel (1-3)	Justificación
Cultura digital institucional	2	Existe apertura pero falta apropiación masiva
Existencia de políticas formales	3	UNAL cuenta con políticas TI robustas
Gestión de calidad e indicadores	2	Se miden algunos KPIs pero no sistematizados
Gestión presupuestal estructurada	2	Presupuesto existe pero no siempre flexible
Capacidad de adopción del cambio	2	Resistencia moderada, requiere gestión del cambio

Conclusión sobre madurez:

La UNAL presenta un nivel de madurez **intermedio-avanzado** (2.2/3). Tiene bases sólidas en políticas y estructura, pero requiere fortalecer la cultura digital y la agilidad para adoptar innovaciones. El proyecto es viable con acompañamiento en gestión del cambio.

Conclusión General del Diagnóstico

¿El proyecto está listo para institucionalizarse?

Sí, con ajustes. Requiere formalización de procesos, asignación presupuestal y plan de gestión del cambio.

Principales ajustes antes de su implementación:

- Aprobación por Comité TI y Vicerrectoría.

- Asignación de equipo técnico y funcional.
- Piloto en 1-2 sedes antes de despliegue nacional.
- Capacitación de usuarios y personal administrativo.

Nivel global de viabilidad institucional: Alto

FASE III: Riesgos de Seguridad de la Información (Sesión 6)

10. Identificación de Activos de Información

N°	Activo de información	Descripción
1	Base de datos de usuarios	Información personal de estudiantes, egresados y aspirantes (nombre, documento, correo, teléfono)
2	Registros de trámites	Historial de solicitudes, turnos, estados de trámites, documentos adjuntos
3	Credenciales de autenticación	Usuarios y contraseñas, tokens de sesión, certificados digitales
4	Sistema de gestión de turnos	Aplicación web y móvil, código fuente, APIs
5	Infraestructura cloud	Servidores, bases de datos, balanceadores de carga, copias de seguridad

11. Matriz de Riesgos de Seguridad de la Información

Activo	Amenaza/Riesgo	Probabilidad	Impacto	Medidas de mitigación	Normativa
Base de datos de usuarios	Fuga de datos personales	Media	Alto	Cifrado AES-256, control de accesos RBAC, auditorías	Ley 1581, GDPR
Registros de trámites	Modificación no autorizada	Baja	Alto	Logs inmutables, firma digital, versionamiento	ISO 27001
Credenciales de autenticación	Robo de credenciales (phishing)	Alta	Alto	MFA obligatorio, educación en seguridad, tokens JWT	NIST 800-63B
Sistema de gestión	Inyección SQL, XSS	Media	Alto	Validación de entradas, WAF, pruebas de penetración	OWASP Top 10
Infraestructura cloud	DDoS, caída de servicio	Media	Medio	CDN, autoscaling, respaldo geográfico	ISO 22301

12. Reflexión sobre Seguridad

1. ¿Cuál consideran que es el riesgo más crítico para su proyecto y por qué?

El robo de credenciales mediante ingeniería social (phishing). Aunque se implementen controles técnicos, el eslabón más débil es el usuario. Un atacante con credenciales legítimas puede acceder a datos sensibles, modificar trámites o suplantar identidades. Su impacto es alto porque compromete la confianza en el sistema.

2. ¿Qué medidas consideran más importantes para proteger la información en su solución?

- **Autenticación multifactor (MFA):** Reduce drásticamente el riesgo de acceso no autorizado.
- **Cifrado end-to-end:** Protege datos en tránsito y en reposo.
- **Control de accesos basado en roles (RBAC):** Principio de mínimo privilegio.
- **Auditorías y logs:** Trazabilidad de todas las acciones.
- **Educación del usuario:** Campañas de concientización sobre phishing.

3. ¿Cómo contribuye el análisis de riesgos a mejorar su propuesta de proyecto?

Permite anticipar vulnerabilidades y diseñar contramedidas desde el inicio (security by design), en lugar de reaccionar ante incidentes. Además, genera confianza institucional al demostrar que el proyecto cumple con estándares de seguridad y normativas legales, facilitando su aprobación.

FASE IV: Prototipado y Requerimientos Tecnológicos (Sesiones 4 y 7)

13. Representación del Prototipo

[Aquí insertarías un diagrama de flujo o mockup. Como ejemplo, describo la estructura]

Prototipo de baja fidelidad - Flujo de usuario:

1. **Pantalla de inicio:** Login con credenciales institucionales (SSO).
2. **Dashboard:** Muestra trámites activos, próximos turnos, notificaciones.
3. **Solicitar turno:** Selecciona tipo de trámite (certificado, consulta, etc.), sede, fecha/hora disponible.
4. **Confirmación:** Recibe código QR del turno y notificación push/email.
5. **Seguimiento:** Ve estado en tiempo real (en espera, siendo atendido, finalizado).
6. **Atención virtual (opcional):** Videollamada integrada para trámites que no requieren presencialidad.
7. **Calificación:** Encuesta de satisfacción post-atención.

Nota: El prototipo puede desarrollarse en Figma o similar. Para efectos de esta entrega, se adjuntaría captura de pantalla o enlace.

14. Explicación Funcional del Prototipo

¿Cómo funciona?

El usuario ingresa con sus credenciales institucionales, selecciona el tipo de trámite que necesita realizar, elige una fecha y hora disponible según la capacidad de las ventanillas, y recibe una confirmación digital (código QR). El día del turno, presenta el código en la ventanilla o accede virtualmente si el trámite lo permite. El sistema actualiza el estado del trámite en tiempo real y notifica al usuario.

¿A quién está dirigido?

- Estudiantes activos de pregrado y posgrado.
- Egresados que requieren certificados o trámites posteriores.
- Aspirantes en procesos de admisión.
- Personal administrativo de ventanillas de atención.

¿Qué necesidad resuelve?

- Elimina filas físicas y tiempos de espera indefinidos.
- Proporciona información transparente sobre tiempos de atención.
- Permite planificar la visita al campus según disponibilidad.

- Reduce saturación de ventanillas mediante distribución eficiente.
- Facilita trazabilidad de trámites y rendición de cuentas.

¿Cómo se usaría en un contexto real?

Caso de uso 1: María necesita un certificado de notas. Desde su celular, ingresa a la app, solicita turno para el día siguiente a las 10:00 AM en la sede Bogotá. Recibe confirmación y código QR. Al llegar, escanea el código en un tótem digital, espera 5 minutos (notificada por la app) y es atendida.

Caso de uso 2: Juan, egresado en otra ciudad, necesita un certificado de grado. Solicita turno virtual, es atendido por videollamada, presenta documentos digitales y recibe el certificado por correo certificado.

15. Mapa de Requerimientos Tecnológicos e Infraestructura

[Aquí se insertaría un diagrama de arquitectura. Describo la estructura textualmente]
Arquitectura del Sistema (Descripción):

- **Capa de Presentación:**
  - App Web: React.js + Material-UI (responsiva)
  - App Móvil: React Native (iOS/Android)
- **Capa de Lógica de Negocio:**
  - API REST: Python FastAPI
  - Autenticación: OAuth 2.0 + JWT
  - Gestión de turnos: Algoritmo de asignación dinámica
- **Capa de Datos:**
  - Base de datos relacional: PostgreSQL
  - Cache: Redis (para sesiones y colas)
  - Almacenamiento de archivos: AWS S3 o Azure Blob
- **Integraciones:**
  - SIA Génesis (API REST): Validación de usuarios
  - LDAP/SSO: Autenticación institucional
  - Sistema de notificaciones: Firebase Cloud Messaging
  - Videollamada: Jitsi Meet (open source)
- **Infraestructura:**
  - Hosting: AWS EC2 / Azure VMs
  - Balanceador de carga: AWS ELB / Nginx
  - CDN: CloudFlare
  - Respaldos: Snapshots diarios, replicación geográfica

16. Descripción de Requerimientos

Plataformas, herramientas y servicios (Principales tecnologías):

- **Frontend:** React.js (web), React Native (móvil), HTML5, CSS3, JavaScript ES6+.
- **Backend:** Python 3.10+, FastAPI, SQLAlchemy ORM.
- **Base de datos:** PostgreSQL 14+, Redis 6+.
- **Autenticación:** OAuth 2.0, JWT, integración con LDAP institucional.
- **Cloud:** AWS (EC2, S3, RDS) o Azure (VMs, Blob Storage, SQL Database).
- **DevOps:** Docker, Kubernetes, CI/CD con GitLab o GitHub Actions.
- **Monitoreo:** Prometheus, Grafana, logs con ELK Stack.

Condiciones de red y conectividad (Necesidades de acceso):

- Conexión a Internet estable para usuarios (mínimo 2 Mbps).
- Ancho de banda institucional robusto para soportar videollamadas simultáneas (100 Mbps por sede).
- Redundancia de conexión en servidores (múltiples ISP).
- CDN para optimizar carga de recursos estáticos.

Infraestructura de hardware/servicios (Equipos o servidores):

- **Servidores de aplicación:** 2 instancias t3.large (AWS) o equivalente, con autoscaling hasta 10 instancias en picos.
- **Base de datos:** Instancia db.t3.medium con 100 GB SSD, réplicas de lectura.
- **Almacenamiento:** Bucket S3 con versionamiento y lifecycle policies.
- **Balanceador:** Application Load Balancer con health checks.
- **Tótems en sedes:** Tablets Android con lectores QR y conectividad WiFi.

Escalabilidad, interoperabilidad y soporte (Crecimiento e integración):

- **Escalabilidad horizontal:** Autoscaling basado en métricas de CPU y latencia.
- **Interoperabilidad:** APIs RESTful con documentación OpenAPI, webhooks para eventos.
- **Integración futura:** Preparado para conectar con sistemas de gestión documental, blockchain para certificados verificables.
- **Soporte:** Mesa de ayuda nivel 1 (DNED), nivel 2 (equipo de desarrollo), SLA de 99.5 % uptime.

17. Justificación y Sostenibilidad Técnica

Justificación técnica:
Las decisiones arquitectónicas se basan en tres pilares:
1. Eficiencia operativa:

- FastAPI ofrece alto rendimiento (asíncrono) y documentación automática.
- PostgreSQL garantiza integridad transaccional y escalabilidad.
- React/React Native permite reutilización de código entre web y móvil (reducción de costos de desarrollo).

2. Viabilidad económica:

- Preferencia por software libre (FastAPI, PostgreSQL, Jitsi) reduce costos de licenciamiento.
- Cloud computing permite pago por uso (OpEx vs CapEx), ajustándose al presupuesto.
- Autoscaling optimiza recursos: paga solo lo necesario en momentos de baja demanda.

3. Alineación institucional:

- Integración con SSO institucional evita duplicar credenciales.
- APIs abiertas facilitan interoperabilidad con futuros sistemas.
- Arquitectura modular permite agregar funcionalidades sin reescribir el core.

¿Cómo garantiza su propuesta el uso eficiente de recursos tecnológicos?

- **Optimización de consultas:** Índices en base de datos, caché para datos frecuentes (Redis).
- **CDN:** Reduce latencia y carga en servidores al distribuir contenido estático.
- **Lazy loading:** Carga componentes solo cuando se necesitan (mejora UX y reduce consumo de red).
- **Monitoreo continuo:** Prometheus detecta cuellos de botella y permite ajustes proactivos.

¿Qué riesgos técnicos identifican y cómo podrían mitigarlos?

Riesgo Técnico	Mitigación
Fallas de integración con SIA Génesis	Sandbox de pruebas, contratos de API versionados, fallback a modo offline
Saturación en picos de matrícula	Autoscaling configurado con métricas predictivas, pruebas de carga previas
Vulnerabilidades de seguridad	Auditorías de código (SonarQube), pentesting semestral, parches automáticos

Obsolescencia tecnológica	Stack moderno con comunidad activa, plan de actualización trimestral
Dependencia de proveedor cloud	Arquitectura cloud-agnostic (Docker/Kubernetes), posibilidad de migrar entre AWS/Azure

---

FIN DE LA FICHA INTEGRADORA

"La transformación digital no es sobre tecnología, es sobre personas."

Proyecto elaborado para la
Cátedra Innovación Digital Resiliente en la Educación Superior
Universidad Nacional de Colombia